

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

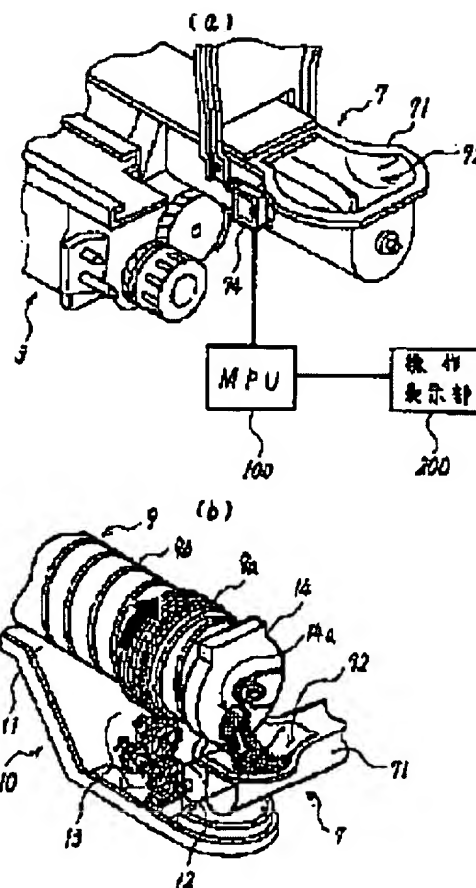
A132

# IMAGE FORMING DEVICE

**Patent number:** JP10319705  
**Publication date:** 1998-12-04  
**Inventor:** SUGIYAMA TOSHIHIRO; ISHII HIROSHI; KOMURO ICHIRO; SAITO HIROSHI  
**Applicant:** RICOH CO LTD  
**Classification:**  
- international: G03G15/08; G03G15/08; G03G15/08; G03G15/08  
- european:  
**Application number:** JP19970150195 19970523  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP10319705

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming device capable of accurately judging that the toner in a toner container is near the end and not over feeding toner from the toner container to a toner storage unit by controlling the quantity of toner feeds of a single toner feeding operation.  
**SOLUTION:** With regard to a copying machine equipped with a toner feeding roller for feeding toner from a toner hopper 7 to a developing machine 3, a toner bottle driving device 10 for feeding toner from a toner bottle 9 to the toner hopper 7, a toner sensor 74 repeatedly detecting existence of toner inside the toner hopper 7 at a specific timing, and a toner feeding device including such as a control unit for controlling the toner bottle driving device 10 based on the detected result of the sensor 74, the quantity of toner feeds of a single toner feeding operation is controlled on the basis of the ratio of the number of no-toner-detections to the number of toner sensor specific detections.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-319705

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 0 3 G 15/08	1 1 4	G 0 3 G 15/08
	1 1 2	1 1 4
	1 1 5	1 1 2
	5 0 7	1 1 5
		5 0 7 E

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-150195

(22)出願日 平成9年(1997)5月23日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 杉山 敏弘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72)発明者 石井 宏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72)発明者 小室 一郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74)代理人 弁理士 黒田 壽

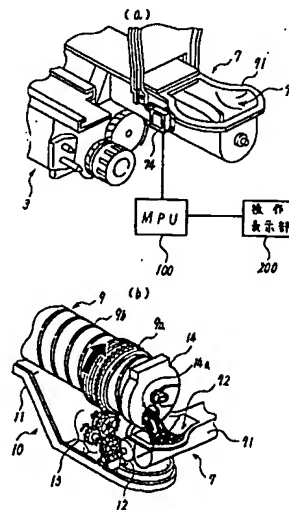
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 1回のトナー補給動作におけるトナー補給量を制御することにより、トナー容器からトナー貯留部にトナーを供給しすぎることなく、かつ、トナー容器内のトナーニアエンドを正確に判定することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 トナーホッパー7から現像器3にトナーを供給するトナー供給ローラ8、トナーボトル9からトナーホッパーにトナーを補給するためのトナーボトル駆動装置10、トナーホッパー内のトナーの有無を所定のタイミングで繰り返し検知するトナーセンサ74、該センサの検知結果に基づいてトナーボトル駆動装置を制御する制御部等を有するトナー補給装置を備えた複写機において、トナーセンサの所定検知回数に対するトナー無し検知回数の比率に基づいて、1回のトナー補給動作におけるトナー補給量を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】現像器に供給するトナーを一時的に貯溜するトナー貯溜部と、該トナー貯溜部から現像器にトナーを供給するトナー供給手段と、トナー貯留部に補給するトナーを収容するトナー容器と、該トナー容器から該トナー貯留部にトナーを補給するトナー補給手段と、該トナー貯留部内のトナーの有無を所定のタイミングで繰り返し検知するトナー検知手段とを有するトナー補給装置を備えた画像形成装置において、上記トナー検知手段による所定回数の検知のうち、トナー無しを検知した回数の該所定回数に対する比率に基づいて、上記トナー補給手段によるトナー補給量を制御するトナー補給量制御手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】現像器に供給するトナーを一時的に貯溜するトナー貯溜部と、該トナー貯溜部から現像器にトナーを供給するトナー供給手段と、トナー貯留部に補給するトナーを収容するトナー容器と、該トナー容器から該トナー貯溜部にトナーを補給するトナー補給手段と、該トナー貯留部内のトナーの有無を所定のタイミングで繰り返し検知するトナー検知手段とを有するトナー補給装置を備えた画像形成装置において、上記トナー検知手段による所定回数の検知のうち、上記トナー補給手段によるトナー補給回数の該所定回数に対する比率に基づいて、上記トナー補給手段によるトナー補給量を制御するトナー補給量制御手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】請求項1又は2の画像形成装置において、上記トナー補給量制御手段によって、1回当たりのトナー補給量が上記トナー容器内に収容されているトナー量に応じて変化するよう該トナー補給量を制御することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に係り、詳しくは、現像器に供給するトナーを一時的に貯溜するトナー貯溜部と、該トナー貯溜部から現像器にトナーを供給するトナー供給手段と、トナー貯留部に補給するトナーを収容するトナー容器と、該トナー容器から該トナー貯留部にトナーを補給するトナー補給手段と、該トナー貯留部内のトナーの有無を所定のタイミングで繰り返し検知するトナー検知手段とを有する画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のトナー補給装置を備えた画像形成装置としては、トナー検知手段によりトナー貯留部内のトナーの有無を所定のタイミングで繰り返し検知し、そのトナー検知手段がトナー無しを検知し始めたときからトナー無し検知の回数を積算し、その積算回数

が所定回数に到達したらトナー容器内のトナー量がニアエンドであると判定するものや、トナー容器からトナー貯留部へのトナー補給動作回数の頻度が所定頻度に到達したら、トナー補給動作を繰り返し行っているにも関わらず実際にはトナーが補給されていないと判断しトナー容器内のトナー量がニアエンドであると判定するものなどが知られていた。

【0003】また、トナー容器からトナー貯留部へのトナー補給機構としては、例えば、周壁に内部のトナーを開口部の方向へと導く螺旋状のリップが形成されたトナー容器としてのトナーのボトルを用い、このトナーボトルを所定時間回転させ、トナーボトル内部のトナーを上記開口部を介してトナーホッパー側に流出させてトナー供給を行うものなどが知られていた。

【0004】トナー補給動作は所定時間だけ行われ、この所定時間のトナー補給動作が1回のトナー補給動作であるとする場合、従来知られているトナー補給機構においては、トナー容器からトナー貯留部へのトナー補給動作を所定時間だけ行った場合の1回当たりトナー補給量は一定ではなく、トナー容器内に収容されているトナー量に応じて変化する。具体的には、トナー容器内のトナー量が多いときには、トナー補給1回当たりのトナー補給量は多量であるが、トナー容器内のトナー量が少なくなってくると、トナー補給1回当たりのトナー補給量は徐々に減少する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、画像面積率が高い原稿の画像形成を行う場合、現像器内のトナー消費量が多くなる。そして、このときにトナー容器内のトナー量が少なくトナー貯留部へのトナー補給1回当たりのトナー補給量が減少すると、トナー貯留部ではトナー補給量に比してトナー消費量が多くなってしまうことがある。このような状態が長く続くとトナー貯留部内のトナー量が減少するため、上記「トナー無し」と検知される回数や、トナー容器からトナー貯留部へのトナー補給動作回数の頻度が多くなり、トナー容器内にある程度のトナーが残っているにも関わらずトナー容器内のトナーがトナーニアエンド又はトナーエンドであると判定してしまう不具合があった。

【0006】これについては、画像面積率が高い原稿の画像形成を行う場合に生じる上記のような不具合の発生を防止するために、トナー容器内のトナー量が減少した場合に合わせてトナー容器からトナー貯留部へのトナー補給1回当たりのトナー補給量を多く設定することも考えられる。しかしながら、このように設定した場合、トナー容器内のトナー量に応じてトナー供給量が多くなるため、トナー容器内のトナー量が多いときにはトナー貯留部へのトナー補給量が多くなりすぎてしまうという不具合もあった。

【0007】なお、上記トナーニアエンド又はトナーエ

ンドの判定上の不具合は、トナー補給動作1回当たりのトナー補給量がトナー容器内に収容されているトナー量に応じて変化するものでなくとも、画像面積率の高い原稿を連続してコピーする場合などのように、トナー貯留部内のトナーの消費量がトナー貯留部へのトナーの補給量に比して多い状態が継続する場合には発生するおそれがある。また、トナー貯留部へのトナー補給量が多くなりすぎるという不具合も、トナー補給動作1回当たりのトナー補給量がトナー容器内に収容されているトナー量に応じて変化するものでなくとも、トナー貯留部内のトナーの消費量がトナー貯留部へのトナーの補給量に比して少ない状態が持続する場合には発生するおそれがある。

【0008】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、トナー容器内のトナー量が充分である場合にトナー容器からトナー貯留部にトナーを補給しすぎることなく、かつ、トナー容器内のトナーニアエンド又はトナーエンドを正確に判定することができる画像形成装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の画像形成装置は、現像器に供給するトナーを一時的に貯留するトナー貯留部と、該トナー貯留部から現像器にトナーを供給するトナー供給手段と、トナー貯留部に補給するトナーを収容するトナー容器と、該トナー容器から該トナー貯留部にトナーを補給するトナー補給手段と、該トナー貯留部内のトナーの有無を所定のタイミングで繰り返し検知するトナー検知手段とを有するトナー補給装置を備えた画像形成装置において、上記トナー検知手段による所定回数の検知のうち、トナー無しを検知した回数の該所定回数に対する比率に基づいて、上記トナー補給手段によるトナー補給量を制御するトナー補給量制御手段を設けたことを特徴とするものである。

【0010】請求項1の画像形成装置においては、トナー検知手段で、トナー貯留部内のトナーの有無を所定のタイミングで繰り返し検知する。トナー貯留部内のトナー量が所定以下になってトナー検知手段でトナー無しを検知すると、トナー補給量制御手段でトナー補給手段を制御し、トナー容器からトナー貯留部内にトナーを補給する。ここで、トナー貯留部のトナー消費量に対してトナー補給手段の1回の補給動作当たりのトナー貯留部へのトナー補給量が少なくなると、トナー補給後、トナー検知手段でトナー有りを検知してからトナー無しを検知し始めるまでの期間が短くなっていく。即ち、トナー検知手段による所定回数の検知のうち、トナー無しを検知した回数の該所定回数に対する比率が、トナー貯留部のトナー消費量に対するトナー補給手段の1回の補給動作当たりのトナー貯留部へのトナー補給量が少なくなることに応じて増加していく。そして、このトナー無し検知

回数の比率がある比率以上になったら、トナー補給部にトナーを補給しているにも関わらずトナー貯留部内のトナー無しが頻繁に検知されている場合が考えられる。そこで、トナー無し検知回数の比率が予め設定した比率以上になったらトナー補給量制御手段によりトナー補給手段によるトナー補給量を多くする。このとき、トナー収容部内にトナーがあれば、トナー貯留部にそれまでより多量のトナーが供給され、トナー貯留部内のトナーをトナー有り状態にすることができる。これにより、トナー収容部内にトナーがある間は、トナー無しが検知される比率を低くし、トナーニアエンド又はトナーエンドと判断されてしまうことを回避する。

【0011】請求項2の画像形成装置は、現像器に供給するトナーを一時的に貯留するトナー貯留部と、該トナー貯留部から現像器にトナーを供給するトナー供給手段と、トナー貯留部に補給するトナーを収容するトナー容器と、該トナー容器から該トナー貯留部にトナーを補給するトナー補給手段と、該トナー貯留部内のトナーの有無を所定のタイミングで繰り返し検知するトナー検知手段とを有するトナー補給装置を備えた画像形成装置において、上記トナー検知手段による所定回数の検知のうち、上記トナー補給手段によるトナー補給回数の該所定回数に対する比率に基づいて、上記トナー補給手段によるトナー補給量を制御するトナー補給量制御手段を設けたことを特徴とするものである。

【0012】請求項2の画像形成装置においては、上記トナー貯留部のトナー消費量に対してトナー補給手段の1回の補給動作当たりのトナー貯留部へのトナー補給量が少なくなると、トナー補給後、トナー検知手段でトナー有りを検知してから、トナー無し検知に基づいて再びトナー補給手段による補給を行うまでの期間が次第に短くなっていく。即ち、トナー検知手段による所定回数の検知のうち、上記トナー補給手段によるトナー補給回数の該所定回数に対する比率が、トナー貯留部のトナー消費量に対するトナー補給手段の1回の補給動作当たりのトナー貯留部へのトナー補給量が少なくなることに応じて増加していく。そして、このトナー補給回数の比率が、予め設定した所定比率以上になったら、トナー補給量制御手段によりトナー補給手段によるトナー補給量を多くする。このとき、トナー収容部内のトナーをトナー有り状態にすることができる。これにより、トナー収容部内にトナーがある間は、トナーニアエンド又はトナーエンドと判断されてしまうことを回避する。

【0013】請求項3の画像形成装置は、請求項1又は2の画像形成装置において、上記トナー補給量制御手段によって、1回当たりのトナー補給量が上記トナー容器内に収容されているトナー量に応じて変化するようトナー補給量を制御することを特徴とするものである。

【0014】ここで、トナー容器内のトナー量が次第に少なくなっていくと、トナー補給手段による所定の補給

動作1回当たりのトナー貯留部へのトナー補給量が少なくなる。

【0015】請求項3の画像形成装置においては、トナー容器に収容されているトナー量が少なくなると、トナー補給量制御手段でトナー補給動作1回当たりのトナー補給量を多くし、トナー容器内のトナー残量が少なくなっても所望のトナー補給量を得られるようにする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を画像形成装置である電子写真複写機（以下「複写機」という）に適用した実施形態について説明する。

〔実施形態1〕まず、本実施形態1に係る複写機全体の概略構成及び動作について説明する。図1は同複写機の概略構成図である。図1において、像担持体としてのドラム状の感光体1が回転可能に取り付けられており、その周囲にはコロナ帯電器2、現像器3、転写装置（転写チャージャ）4、クリーニング装置5、除電装置（除電ランプ）6等が配設されている。

【0017】上記現像器3はトナーとキャリアからなるいわゆる2成分現像剤を用いる乾式現像方式を採用した現像器であり、この現像器3の内部には、現像ローラ31、現像用羽根車32、混合ローラ33、セパレータ34、横拭スクリュウ35、混合ローラ33の直下に位置する現像器3内部のトナー濃度を検出するためのトナー濃度センサ（以下「Tセンサ」という）36等が設けられている。

【0018】上記構成の複写機において、感光体1がコロナ帯電器2により一様に帯電された後、像露光されることにより、感光体1上には画像に対応した静電潜像が形成される。現像器3内では、現像剤が攪拌されることにより、トナーがキャリアとの摩擦帯電で静電潜像に付着するような極性に帯電する。この帯電した現像剤は現像ローラ31によって汲み上げられ、感光体1の表面と接触する。この接触の際に、感光体1上の静電潜像の現像が行われる。この現像によって感光体1上に形成されたトナー像は、転写装置4によって転写紙上に転写され、図示しない定着装置によって転写紙上に溶着され、転写紙が機外に排出される。転写後の感光体1の表面はクリーニング装置5によってクリーニングされ、除電ランプ6によって除電された後、再び帯電されて画像形成が繰り返される。

【0019】このような画像形成動作により現像器3内の現像剤のトナーは消費されていくが、Tセンサ36で検出した現像器3内のトナー濃度が所定値からずれたら、そのずれ量に応じて後述するトナー補給装置により現像器3内にトナーが供給されるので画像濃度が一定に保たれる。

【0020】次に、現像器3にトナーを供給するトナー補給装置の構成について説明する。このトナー補給装置は現像器3の混合ローラ33の上方に取り付けられ、現

像器3に供給するトナーを一時的に貯留するトナー貯留部としてのトナーホッパー7と、該トナーホッパー7から現像器3にトナーを供給するトナー供給手段としてのトナー供給ローラ8及びその駆動装置と、着脱自在のトナー容器としてのトナーボトル（図1では不図示）と、装着されたトナーボトルからトナーホッパー7にトナーを補給するトナー補給手段としてのトナーボトル駆動装置（図1では不図示）とにより構成されている。

【0021】図2（a）は本発明に係る主な制御部ブロックとともに示したトナーホッパー7の一端部の斜視図であり、図2（b）は、同トナーホッパー7及びトナーボトル9の一端部の斜視図である。トナーホッパー7は、感光体表面移動方向と直交する方向（以下「感光体軸方向」という）に延在するケース71、トナーボトル9から排出されるトナーを受け入れるように該ケース71の感光体軸方向の一方の端部（図1の手前側端部）に形成されたトナー受け口72、該トナー受け口72から受け入れたトナーを感光体軸方向の他方の端部（図1の奥側端部）に向けて搬送するトナー搬送手段としてのトナー搬送スクリュウ73（図1参照）及びその駆動装置等を備えている。また、トナー受け口72近傍のケース71内のトナー搬送路には、トナーホッパー7内のトナーの有無を検知するトナー検知手段としてのトナーセンサ74が設けられている。このトナーセンサ74としては、例えば圧電振動子を用いて構成することができトナー搬送路に面する検知面が圧電振動子により振動し、その振動がトナー付着により妨げられてトナーの有無を検知する。

【0022】また、トナーボトル9からトナーホッパー7にトナーを補給するトナー補給手段としてのトナーボトル駆動装置10は、トナーボトル9を図示しないコロを介して保持するボトル保持部11、トナーボトル9に回転駆動力を与えるトナー容器駆動源としてのモータ12及び駆動伝達ギア列13、トナーボトル9の開閉部を図示しない軸受を介して保持しトナーホッパー7側に排出口14aを有するボトル受部14が設けられている。

【0023】また、上記トナーボトル駆動装置10に回転自在かつ着脱自在にユーザの手で装着されるトナーボトル9は、例えば樹脂材料で成形された円筒系のボトルからなり、その一端にはトナーをトナーホッパー7に補給するための開閉部が設けられている。また、トナーボトル9の内周面には、収納されているトナーを開閉部9bの方向へと導く螺旋状のリブ9aが形成されてる。また、トナーボトル9の外周面には、上記駆動伝達ギア列13の最終ギアに噛み合せて回転駆動力が伝達されるギア部9bが設けられている。

【0024】本実施形態の複写機の制御部は、図2（a）に示すように主制御部としてのMPU100が設けられ、MPU100には上記トナーセンサ74の他、操作表示部200等が接続され、各部を制御したり、各部から送られてきた信号を処理したりすることができ

る。

【0025】上記構成の複写機において、画像形成動作が繰り返されて現像器3内のトナー濃度が低下すると、Tセンサ36の検知結果に基づいてトナー供給信号が制御部から出力され、図示しないクラッチがオンとなりトナー搬送スクリュウ73、トナー供給ローラ8が回転し始める。このトナー供給ローラ8の回転時間は、現像器3内のトナー濃度を一定に維持するようにTセンサ36によるトナー濃度の検知結果に応じて変化させた。

【0026】また、上記複写機においては、1枚コピーする毎にトナーセンサ74でトナーホッパー7内のトナー有り無しを検知し、トナーセンサ74が5回連続して「トナー無し」と検知したら、制御部から出力されるトナーボトル駆動ON信号により、モータ12が回転を始めてギア列13等を介してトナーボトル9を0.7秒間回転させる。上述したように、トナーボトル9の内周面には螺旋状のリブ9aが設けられているため、この回転により、トナーボトル9内に収納されていたトナーは徐々にトナーボトル9の開口部の方向へと送り出され、トナーホッパー7のトナー受け口72へと排出される。このトナー受け口72から補給されたトナーは、トナー搬送スクリュウ73によりトナーホッパー7内を感光体軸方向に沿って搬送され、トナー供給ローラ8へと均一に落下する。

【0027】ここで、上記構成の複写機において、A4横サイズの画像面積率20%の原稿画像のコピー動作を続け、上記トナーセンサ74のトナー有り無し検知の回数(A)に対して「トナー無し」と検知する回数(B)の比率(B/A)とトナー容器内のトナー量の変化をチェックした。その結果、トナーボトル9内のトナー量が減少するにつれて「トナー無し」と検知する頻度が高くなり、トナーボトル9内にトナーが約80g残留しているのに、トナーエンドと判断されて装置が停止することになった。そこで、本実施形態においては、制御部において、「トナー無し」を検知する頻度(B/A)に基づいて1回のトナー補給動作におけるトナー補給量を制御している。

(以下、余白)

【0028】図3は、「トナー無し」と検知する頻度の変化と、トナーボトル9内のトナー残量との関係を示したグラフである。図中の実線は、トナーセンサ74のトナー有り無し検知の検知結果が5回連続して「トナー無し」と検知するごとにトナーボトル9からトナーボトル9へのトナー補給をトナーボトル9の回転時間(以下、補給動作時間という)を0.7秒/回に設定して行ったときの結果であり、波線は、上記同様のタイミングで行うトナー補給の補給動作時間を、上記(B/A)が0.3未満である間は0.7秒/回にし、(B/A)が0.3以上になったら1.4秒/回にしたときの本実施形態にかかる結果である。この図3に示すように、(B/A)

A)が0.3以上になったら補給動作時間を1.4秒/回にしてトナー補給を行うと、トナーボトル9内の残トナー量が約15gでトナーエンドで停止した。これによって、トナーエンドで装置が停止するまでにトナー補給動作時間を常に一定の0.7秒/回にしておく場合に比してコピー枚数にして約600枚程度多くコピーできた。

【0029】トナーボトル9からトナーホッパー7へのトナー補給動作の後、(B/A)の値が一時的に変化するため、過去何回の検知結果を基準にして(B/A)の値を求めるかによって、トナーニアエンドの判定の確からしさが変化する。過去何回分のデータをもとに(B/A)を算出するかについては、(A)が小さいと(B/A)の変化の度合いが分かりやすいが変動が激しく、(A)が大きいと少々の誤差をかき消して全体的な変化をとらえやすいが、現状との差が大きくなりやすいという事情をふまえて、ニーズに合わせて設定することが望ましい。本実施形態1においては、(A)の設定条件として過去200回分のデータをもとに算出しているが、マシンの大きさやCPM等で図3で示す特性が変化し適正な設定条件は変わるので、マシンの大きさやCPM等に応じて上記条件設定を行っても構わない。

【0030】以上、本実施形態1によれば、トナーボトル9内のトナー量が少なくなるにつれて一定のトナー補給動作時間で補給されるトナー量が減少するという現象を利用し、上記トナー無しの検知頻度(B/A)に基づいて、1回のトナー補給におけるトナー補給動作時間を制御してトナー補給量を制御することができる。このように、トナー補給量を制御することにより、トナーボトル9内のトナー量が充分である場合にトナーボトル9からトナーホッパー7にトナーを補給しすぎることがない。また、トナーボトル9内のトナー残量が減少してきた場合に、画像面積率の高い画像のコピーを行うなど現像器内のトナー消費量が多くトナーボトル9内のトナー消費量が多くなってきたために、トナーボトル9からトナーボトル9へのトナー補給量が不足して、トナーボトル9内に充分な量のトナーが残留した状態でトナーニアエンド又はトナーエンドを判定してしまうということもない。

【0031】なお、本実施形態1では、トナー補給動作時間を変更することによって、トナーボトル9からトナーボトル9へのトナー補給量を制御したが、これに代えて、1回のトナー補給動作時間を0.7秒/回のままで、(B/A)が0.3以上になったら同じトナー補給動作を2回繰り返すようにしたり、また、1回のトナー補給動作時間を0.7秒/回のままで、(B/A)が0.3以上になったらトナーボトル9の回転数を上げたりすることにより、トナー補給量を制御してもよい。

【0032】〔実施形態2〕次に、本発明を複写機に適用した他の実施形態に係る複写機について説明する。な

お、本実施形態の複写機の全体構成及び動作は、上記実施形態1と同様であり、それらの説明は省略する。

【0033】また、本実施形態においても、1枚コピーする毎にトナーセンサ74でトナーホッパー7内のトナー有り無しを検知し、トナーセンサ74が5回連続して「トナー無し」と検知したら、制御部から出力されるトナーボトル駆動ON信号により、モータ12が回転を始めてギア列13等を介してトナーボトル9を0.7秒間回転させている。

【0034】そして、本実施形態では、A4横サイズの画像面積率20%の原稿画像のコピー動作を続け、上記トナーセンサ74のトナー有り無し検知の回数(A)に対してトナー補給動作回数(S)の比率(S/A)とトナー容器内のトナー量の変化をチェックした。その結果、トナーボトル9内のトナー量が減少するにつれてトナーホッパー7へのトナー補給動作の頻度が高くなるのが速く、トナーボトル9内にトナーが約80g残留しているのに、トナーエンドと判断されて装置が停止することわかった。そこで、本実施形態では、図4に示すように制御部においてトナーボトル9回転用のモータ12の駆動回数を計測し、トナー補給動作回数の比率(S/A)に基づいて1回のトナー補給動作におけるトナー補給量を制御している。

【0035】図5は、トナーホッパー7へのトナー補給動作頻度の変化と、トナーボトル9内のトナー残量との関係を示したグラフである。図中の実線は、トナーセンサ74のトナー有り無し検知の結果が5回連続して「トナー無し」と検知することにトナーボトル9からトナーボトル9へのトナー補給をトナーボトル9の回転時間(以下、補給動作時間という)を0.7秒/回に設定して行ったときの結果であり、波線は、上記同様のタイミングで行うトナー補給の補給動作時間を、上記(S/A)が0.1未満である間は0.7秒/回にし、(S/A)が0.1以上になったら1.4秒/回にしたときの本実施形態にかかる結果である。この図5に示すように、(S/A)が0.1以上になったら補給動作時間を1.4秒/回にしてトナー補給を行うと、トナーボトル9内の残トナー量が約10gでトナーエンドで停止した。これによって、トナーエンドで装置が停止するまでにトナー補給動作時間を常に一定の0.7秒/回にしておく場合に比してコピー枚数にして約650枚程度多くコピーできた。

【0036】トナーボトル9からトナーホッパー7へのトナー補給動作の後、(S/A)の値が一時的に変化するため、過去何回の検知結果を基準にして(S/A)の値を求めるかによって、トナーニアエンドの判定の確からしさが変化する。過去何回分のデータをもとに(S/A)を算出するかについては、(A)が小さいと(S/A)の変化の度合いが分かりやすいが変動が激しく、(A)が大きいと少々の誤差をかき消して全体的な変化

をとらえやすいが、現状との差が大きくなりやすいという事情をふまえて、ニーズに合わせて設定することが望ましい。本実施形態2においては、(A)の設定条件として過去200回分のデータをもとに算出しているが、マシンの大きさやCPM等で図5で示す特性が変化し適正な設定条件は変わるので、マシンの大きさやCPM等に応じて上記条件設定を行っても構わない。

【0037】以上、本実施形態1によれば、トナーボトル9内のトナー量が少なくなるにつれて一定のトナー補給動作時間で補給されるトナー量が減少するという現象を利用し、上記トナー補給動作頻度(S/A)に基づいて、1回のトナー補給におけるトナー補給動作時間を制御してトナー補給量を制御することができる。このように、トナー補給量を制御することにより、トナーボトル9内のトナー量が充分である場合にトナーボトル9からトナーホッパー7にトナーを補給しすぎることがない。また、トナーボトル9内のトナー残量が減少してきた場合に、画像面積率の高い画像のコピーを行うなど現像器内のトナー消費量が多くトナーボトル9内のトナー消費量が多くなってきたために、トナーボトル9からトナーホッパー7へのトナー補給量が不足して、トナーボトル9内に充分な量のトナーが残留した状態でトナーニアエンド又はトナーエンドを判定してしまうということもない。

【0038】なお、本実施形態2では、トナー補給動作時間を変更することによって、トナーボトル9からトナーボトル9へのトナー補給量を制御したが、これに代えて、1回のトナー補給動作時間を0.7秒/回のままで、(S/A)が0.1以上になったら同じトナー補給動作を2回繰り返すようにしたり、また、1回のトナー補給動作時間を0.7秒/回のままで、(S/A)が0.1以上になったらトナーボトル9の回転数を上げたりすることにより、トナー補給量を制御してもよい。

【0039】

【発明の効果】請求項1の画像形成装置によれば、トナー検知手段による所定回数の検知のうち、トナー無しを検知した回数の該所定回数に対する比率が高くなったらトナー貯留部へのトナー補給量を多くするので、トナー容器内にトナーが残っているにも関わらずトナー貯留部のトナー消費量が多いためにトナー貯留部の空状態が続いてトナーニアエンド又はトナーエンドを判定してしまうということがなく、トナー容器内のトナー残量や、トナー貯留部のトナー消費量に関わらずトナーニアエンド又はトナーエンドを正確に判定することができるという優れた効果がある。また、トナー検知手段による所定回数の検知のうち、トナー無しを検知した回数の該所定回数に対する比率に基づいてトナー容器からトナー貯留部へのトナー補給量を制御するので、トナー貯留部のトナー消費量に対するトナー補給手段の1回の補給動作当たりのトナー貯留部へのトナー補給量が少なくなった時だけトナー補給量を増加させることができ、トナー容器内



のトナー量が充分である場合にトナー容器からトナー貯留部にトナーを補給しすぎることがない。

【0040】請求項2の画像形成装置によれば、トナー検知手段による所定回数の検知のうち、上記トナー補給手段によるトナー補給回数の該所定回数に対する比率が高くなったらトナー貯留部へのトナー補給量を多くするので、トナー容器内にトナーが残っているにも関わらずトナー貯留部のトナー消費量が多いためにトナー貯留部の空状態が続いてトナーニアエンド又はトナーエンドを判定してしまうということがなく、トナー容器内のトナー残量や、トナー貯留部のトナー消費量に関わらずトナーニアエンド又はトナーエンドを正確に判定することができるという優れた効果がある。トナー検知手段による所定回数の検知のうち、上記トナー補給手段によるトナー補給回数の該所定回数に対する比率に基づいてトナー容器からトナー貯留部へのトナー補給量を制御するので、トナー貯留部のトナー消費量に対するトナー補給手段の1回の補給動作当たりのトナー貯留部へのトナー補給量が少なくなった時だけトナー補給量を増加させることができ、トナー容器内のトナー量が充分である場合にトナー容器からトナー貯留部にトナーを補給しすぎることがない。

【0041】請求項3の画像形成装置によれば、トナー容器内のトナー残量が少なくなったらトナー補給動作1回当たりのトナー補給量を多くするので、トナー容器内のトナー残量が少なくなってもトナー補給動作回数が少なくてもトナー貯留部をトナー有り状態にでき、トナー容器内にトナーが残っているにも関わらずトナー貯留部のトナー消費量が多いためにトナー補給を行ってもトナー貯留部が空状態のままであることが続いてトナーニアエンド又はトナーエンドを判定してしまうことを防止できる。従って、トナー容器内のトナー残量に関わらずトナー容器内のトナーニアエンド又はトナーエンドを正確に判定することができるという優れた効果がある。また、トナー容器に収容されているトナー量が少なくなり、所定のトナー補給動作では実質的にトナー貯留部に補給されるトナー量が少なくなってしまうような場

合でも、充分な分量のトナーを補給することができるので、トナー容器内のトナー量が少なくなった場合に合わせてトナー補給動作1回当たりのトナー補給量をあらかじめ多く設定しておく場合のように、トナー容器内のトナー量が充分である場合にトナー容器からトナー貯留部にトナーを補給しすぎることがないという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る複写機の概略構成図。

【図2】(a)は同複写機のトナーホッパーおよび制御ブロックの説明図。(b)は同トナーホッパーおよびトナーボトル駆動装置の斜視図。

【図3】「トナー無し」と検知する頻度の変化とトナーボトル内のトナー残量との関係を示すグラフ。

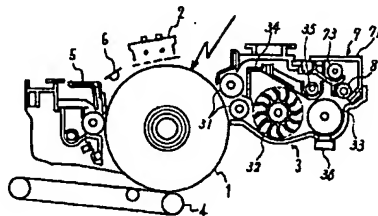
【図4】他の実施形態に係るトナーホッパーおよびトナーボトル駆動装置、並びに制御ブロックの説明図。

【図5】トナーホッパーへのトナー補給動作頻度の変化と、トナーボトル内のトナー残量との関係を示すグラフ。

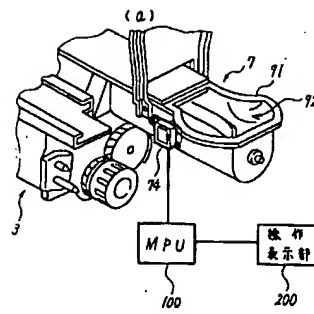
【符号の説明】

- |     |               |
|-----|---------------|
| 1   | 感光体           |
| 3   | 現像器           |
| 7   | トナーボトル        |
| 8   | トナー供給ローラ      |
| 9   | トナーボトル        |
| 10  | トナーボトル駆動装置    |
| 12  | トナーボトル駆動用のモータ |
| 13  | 駆動伝達ギア列       |
| 36  | トナー濃度センサ      |
| 71  | ケース           |
| 72  | トナー受け口        |
| 73  | トナー搬送スクリーン    |
| 74  | トナーセンサ        |
| 100 | MPU           |
| 200 | 操作表示部         |

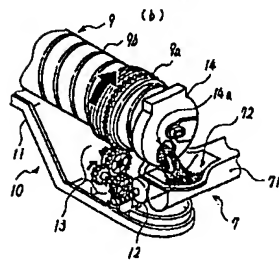
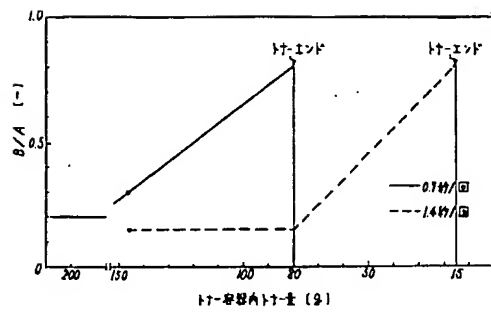
【図1】



【図2】

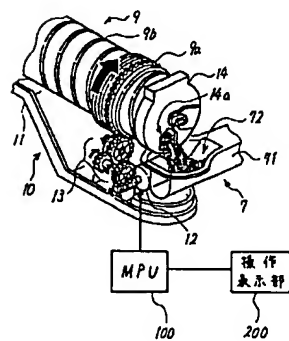
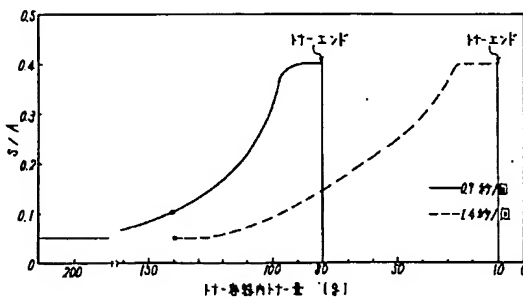


【図3】



【図4】

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 齊藤 洋  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内